



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL**  
**CAMPUS CERRO LARGO**  
**CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS- LICENCIATURA**

**GILBERTO TROYJACK JUNIOR**

**ASPECTOS BOTÂNICOS E FENOLÓGICOS DA ESPÉCIE *CASEARIA SYLVESTRIS***

**CERRO LARGO**

**2017**

**GILBERTO TROYJACK JUNIOR**

**ASPECTOS BOTÂNICOS E FENOLÓGICOS DA ESPÉCIE *CASEARIA SYLVESTRIS***

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas, como requisito para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador. Dr. Tiago Silveira Ferrera  
Coorientadora.. Dra. Carla Maria Garlet de Pelegrin

**CERRO LARGO**

**2017**

**PROGRAD/DBIB - Divisão de Bibliotecas**

Junior, Gilberto Troyjack

Aspectos Botânicos e Fenológicos da Espécie *Casearia sylvestris* Sw./ Gilberto Troyjack Junior. -- 2017.  
44 f.:il.

Orientador: Tiago Silveira Ferrera.

Co-orientadora: Carla Maria Garlet de Pelegrin.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) -  
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de Ciências  
Biológicas- Licenciatura , Cerro Largo, RS, 2017.

1. Botânica. 2. Ecologia. I. Ferrera, Tiago Silveira,  
orient. II. Pelegrin, Carla Maria Garlet de, co-orient.  
III. Universidade Federal da Fronteira Sul. IV. Título.

**GILBERTO TROYJACK JUNIOR**

**ASPECTOS BOTÂNICOS E FENOLÓGICOS DA ESPÉCIE *CASEARIA SYLVESTRIS*.**


Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção de grau de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Fronteira sul.

Orientador: Dr. Tiago Silveira Ferrera


Coorientadora: Dra. Carla Maria Galert de Pelegrin

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em: 04/12/2017

**BANCA EXAMINADORA**

  
Prof. Dr. Tiago Silveira Ferrera – UNICRUZ

  
Prof. Dra. Carla Maria Galert de Pelegrin-UFFS

  
Prof. Me. Taise Maria Pelissaro-TRAEZEL

## **AGRADECIMENTOS**

Eu gostaria de agradecer primeiramente a Deus, por ter me iluminado e possibilitado que esse momento se concretizasse em minha vida.

A todos os professores, técnicos e demais servidores da UFFS que ao longo dessa caminhada me auxiliaram na minha formação, em especial a professora Dra. Mardiore Tanara Pinheiro dos Santos, quem me incentivou a dar início a esse trabalho e também me auxiliou durante as primeiras observações. muito obrigado!

Aos meus orientadores, professor Dr. Tiago Silveira Ferrera e professora Dra. Carla Maria Garlet de Pelegrin por toda paciência, dedicação e amizade em minhas orientações.

Um agradecimento especial aos meus colegas e amigos do laboratório de botânica da UFFS, Suzana dos Santos de Souza, Patricia Borck Garcia e Neli Grzybowski.

Dedico essa minha conquista aos meus pais Gilberto Troyjack e Jacir Terezinha Troyjack, os quais eu agradeço imensamente por terem possibilitado com que eu chegasse até aqui, pois sem eles com certeza nada disso poderia estar acontecendo, eu amo muito vocês.

Também dedico aos meus irmãos, Adriano, Robson e Cristian, obrigado pelo apoio.

Agradeço a minha Namorada Yasmin, por estar sempre ao meu lado, pelo companheirismo e parceria em todos os momentos.

## RESUMO GERAL

Apresenta-se neste Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) dois capítulos na forma de artigos científicos, intitulados: (I) Panorama botânico da espécie *Casearia sylvestris* e (II) - Fenologia vegetativa e reprodutiva de *Casearia sylvestris* em borda de Floresta Estacional Decidual.; O capítulo 1 abordará trabalhos científicos sobre a espécie *Casearia sylvestris*, traçando assim, um panorama das principais produções científicas a respeito do assunto no Brasil. Esse trabalho visa trazer aspectos históricos e morfológicos, além de contribuir para a compreensão e discussão do capítulo 2; O capítulo 2 tratará especificamente da fenologia vegetativa e reprodutiva da espécie *Casearia sylvestris*, na borda de um fragmento de Floresta Estacional Decidual na região das Missões-RS. A caracterização fenológica da *Casearia sylvestris* foi feita a partir do método de Fournier, sendo observadas as fenofases reprodutivas (Botão; antese; fruto verde e fruto maduro) e vegetativas (Brotamento e queda foliar), por um período de um ano, de agosto de 2016 a setembro de 2017. Os dados obtidos nesse período foram correlacionados com os fatores abióticos, comprimento astronômico do dia (fotoperíodo), temperatura do ar e precipitação, os quais foram coletados na estação meteorológica da UFFS. As fenofases reprodutivas foram do tipo sazonal anual, o botão floral e a antese foram significativamente influenciados pela temperatura do ar e a diminuição do comprimento astronômico do dia. Os frutos tiveram um pico de intensidade no período em que as temperaturas começaram a subir, sendo influenciados pelo aumento do comprimento astronômico do dia e temperatura. As fenofases vegetativas ocorreram em praticamente todos os meses de observação, exceto no mês de julho em que aconteceu uma queda abrupta do brotamento, podendo estar relacionado com as temperaturas dessa época do ano, que é inverno na região, sendo que no restante dos meses a fenofase só alterna sua intensidade. Foi possível verificar que a intensidade da fenofase queda foliar está relacionada com os índices pluviométricos visto que, nos meses com maior intensidade de precipitação há uma elevação na intensidade da fenofase.

Palavras chave: Fournier. Fenologia. *Casearia sylvestris*. Fotoperíodo. Decidual. Intensidade.

## GENERAL ABSTRACT

It is present in this Completion Course Work (CCW) two chapters in scientific articles manner, entitled: (I) Botanic overview of *Casearia sylvestris* species and (II) – Vegetative and reproductive phenology of *Casearia sylvestris* Seasonal *Decidua* Forest surroundings.; The 1<sup>st</sup> Chapter will approach scientific studies on *Casearia sylvestris* specie, thus developing an overview of main scientific publishes regarding to this topic at Brazil. This study aims to bring forward historical and morphological aspects, aside of contribute for the comprehension and discussion of 2<sup>nd</sup> chapter; The 2<sup>nd</sup> chapter will contemplate specifically the vegetative and reproductive phenology of *Casearia sylvestris* species, on the border of a fragment of the Seasonal Decidua Forest from Missões-RS region. The phonological characterization of *Casearia sylvestris* was developed through the Fournier method, on which is observed the reproductive phenophases (bud flowers, anthesis, unripe and ripe fruit) and vegetative (budding and fall leafs), during a period of the year, from August 2016 to September 2017. The data obtained on this period were correlated with abiotic factors, astronomical length of the day (photoperiod), air temperature and rainfall, which were collected at the UFFS meteorological center. The reproductive phenophases were annual seasonal type, the flower bud and the functional flower were significantly influenced by air temperature and the astronomical length shrinkage of the day. The fruits had an intensity edge on the period on which the temperature were increasing, being influenced by the astronomical length enlargement of the day and temperature. The vegetative phenophases occurred on practically all months of observation, except on July, month on which occurred an abrupt decrease of budding, possible related to the temperatures from this time of the year, when is winter in the region, besides on the other months the phenophase only alternated its intensity. It was possible to verify that the phenophase fall leafs intensity is associated with rainfall indexes, since it was attested that on the most rainy months the phenophase intensity suffers an elevation.

Keywords: Fournier. Phenology. *Casearia sylvestris*. Photoperiod. Decidua. Intensity.

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1- Publicações científicas em fenologia vegetal arbórea na América do Sul e Brasil a partir da década de 70.....	27
Tabela 2- Correlação de Spearmann.....	36



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Exemplar de <i>Casearia sylvestris</i> mostrando detalhe das folhas e flores. ....	16
Figura 2- Mapa da Área de estudo. ....	29
Figura 3- Distribuição dos Indivíduos de <i>Casearia sylvestris</i> na Borda do Fragmento Florestal Estacional Decidual próximo da UFFS. ....	30
Figura 4- Fenofases vegetativas, (A) brotamento e queda foliar (B) em um exemplar de <i>Casearia sylvestris</i> . ....	31
Figura 5- Fenofases Reprodutivas da <i>Casearia sylvestris</i> , botão (A), antese (B), fruto verde (C) e fruto maduro (D). ....	32
Figura 6- Representação mensal dos dados meteorológicos e comprimento astronômico do dia para Cerro Largo, RS, Brasil, Lat. -28,14, de agosto de 2016 a setembro de 2017. Dados obtidos da Estação Automática do Campus da UFFS. ....	33
Figura 7- Índice de Fournier de Botão Floral e Média de Antese (a); Média de Fruto Verde e Média de Fruto Maduro (b); Média de Queda Foliar e Média de Brotamento (c), obtido a partir do método de Fournier. Cerro Largo, 2017. ....	36

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO GERAL.....</b>	<b>10</b>
<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>11</b>
1.1 Objetivo geral.....	11
1.2 Objetivos específicos .....	11
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>12</b>
<b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>13</b>
<b>Capítulo 1 - PANORAMA BOTÂNICO DA ESPÉCIE <i>CASEARIA SYLVESTRIS</i> .....</b>	<b>13</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
1.1 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS.....	15
1.2 USOS MEDICINAIS DA <i>CASEARIA SYLVESTRIS</i> .....	16
1.3 IMPORTÂNCIA ECOLÓGICA DA ESPÉCIE .....	17
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>19</b>
<b>Capítulo 2 -FENOLOGIA REPRODUTIVA E VEGETATIVA DE <i>CASEARIA SYLVESTRIS</i> Sw. EM BORDA DE FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL. ....</b>	<b>22</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>24</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>26</b>
2.1 FENOLOGIA DAS ESPÉCIES VEGETAIS ARBÓREAS NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL .....	26
2.2 HISTÓRICOS DE TRABALHOS SOBRE FENOLOGIA NA AMÉRICA DO SUL E BRASIL. ....	27
<b>3 MATERIAL E METODOS.....</b>	<b>29</b>
3.1 ÁREA DE ESTUDO.....	29
3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....	30
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>33</b>
4.1 CONSTANTES CLIMÁTICAS .....	33
4.2 COMPORTAMENTO FENOLÓGICO.....	34

<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>38</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>39</b>
	<b>APÊNDICES.....</b>	<b>43</b>

## INTRODUÇÃO GERAL

A compreensão das comunidades vegetais é fundamental para o conhecimento das espécies e das relações destas com os fatores bióticos (vivos) e abióticos (não vivos). O estudo das espécies vegetais, principalmente as de porte arbóreo, e a sua conservação, está diretamente relacionado ao conhecimento do seu desenvolvimento vegetativo e reprodutivo, dispersão e relações ecológicas estabelecidas com o meio ou entre si, em um determinado ecossistema (FERRERA, 2012).

A fenologia é fundamental no reconhecimento das fenofases reprodutivas e vegetativas das plantas, tendo um foco maior no acompanhamento de plantas com valor econômico, visando com isso, coletar informações que possibilitem elucidar meios de uso sustentável, bem como o controle dos impactos da exploração e a persistência da espécie (FREITAS et al., 2015). Porém, a fenologia das espécies florestais arbóreas e as condições climáticas de uma região são importantes, pois permitem correlacionar as influências das variáveis climáticas na duração e intensidade das diferentes fenofases observadas em uma determinada população (FREITAS et al., 2015).

Os estudos fenológicos de espécies e populações florestais nativas são indispensáveis para fins de fornecimento de dados que deem subsídios a programas de recuperação florestal ou que necessitem de sementes de espécies nativas, também contribui para a compreensão das populações vegetais, gerando dados a respeito dos períodos em que ocorrem a frutificação, floração, brotamento e queda foliar de cada espécie, e suas respectivas intensidades de ocorrência das fenofases citadas, para indivíduo, população ou comunidade (ANDREIS et al., 2005).

Também, os estudos fenológicos podem fornecer informações fundamentais em todos níveis de pesquisa ecológica, desde plantas individuais, populações e comunidades. Além de resultados teóricos, o conhecimento obtido nesses estudos pode ser utilizado na prática, visando melhorar a produtividade de culturas agroflorestais, controle de pragas, e principalmente a recuperação de áreas degradadas e no manejo e conservação de florestas (RÊGO et al., 2006).

A relevância das determinações fenológicas tem sido reconhecida progressivamente ao longo do tempo, tendo possibilitado identificar as fenofases, com a perspectiva de fornecer meios de melhorar o manejo e conservação das espécies vegetais arbóreas, tornando possível

compreender a dinâmica das espécies e as influências das condições ambientais (GONZALES, 1988;PISSATTO, 2016).

Recentemente está ocorrendo um aumento no número de estudos fenológicos, pois esses, geram informações que possibilitam compreender os possíveis impactos do aquecimento global e dos efeitos das alterações cíclicas (alterações climáticas observadas em escala anual, decadal ou secular) no que tange o crescimento e desenvolvimento das plantas (MYKING; HEIDE, 1995).

Apresenta-se neste Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) dois capítulos na forma de artigos científicos, intitulados: (I) Panorama botânico da espécie *Casearia sylvestris* e (II) - Fenologia vegetativa e reprodutiva de *Casearia sylvestris* em borda de Floresta Estacional Decidua.

O capítulo 1 abordará trabalhos científicos sobre a espécie *Casearia sylvestris*, traçando assim, um panorama das principais produções científicas a respeito do assunto no Brasil. Esse trabalho visa trazer aspectos históricos e morfológicos, além de contribuir para a compreensão e discussão do artigo 2.

O capítulo 2 tratará especificamente da fenologia vegetativa e reprodutiva da espécie *Casearia sylvestris*, na borda de um fragmento de Floresta Estacional Decidua na região das Missões-RS.

## OBJETIVOS

### 1.1 Objetivo geral

Acompanhar a fenologia vegetativa e reprodutiva de *Casearia sylvestris*, presentes na borda de um fragmento de Floresta Estacional Decidua na Região das Missões no Estado do Rio Grande do Sul, bem como elaborar uma revisão de literatura sobre a espécie.

### 1.2 Objetivos específicos

- Levantar informações sobre a espécie *Casearia sylvestris*.
- Analisar a fenologia vegetativa e reprodutiva de *Casearia sylvestris* na borda do fragmento florestal da UFFS.
- Associar as condições meteorológicas (comprimento astronômico do dia, temperatura do ar e precipitação) com os dados fenológicos da espécie.
- Comparar os dados fenológicos da espécie com demais trabalhos desenvolvidos no

RS.

## REFERÊNCIAS

ANDREIS, C. et al. Estudo Fenológico em três fases sucessionais de uma Floresta Estacional Decidua no município de Santa Tereza-RS, RS, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v.29, n.1, p.55-63, 2005.

FERRERA, T. S. **Fenologia de espécies nativas do jardim botânico da universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS**. Dissertação (Mestrado em Agrobiologia) – Universidade Federal de Santa Maria, 2012.

FREITAS, João da Luz et al. Fenologia reprodutiva de cinco espécies arbóreas em ecossistema de terra firme na Amazônia Brasileira. **Biota Amazônia**, Macapá, v. 5, n. 2, p.38-44, 2015. Disponível em: <<http://www.bibliotekevirtual.org/index.php/2013-02-07-03-02-35/2013-02-07-03-03-11/1182-biota/v05n02/12111-fenologia-reprodutiva-de-cinco-especies-arboreas-em-ecossistema-de-terra-firme-na-amazonia-brasileira.html>>. Acesso em: 20 nov. 2017.

MYKING, T.; HEIDE, O.M. **Dormancy release and chilling requirement of buds of latitudinal ecotypes of *Betula pendula* and *B. pubescens***. **Tree Physiology**, Victoria, v. 15, n. 11, p. 697– 704, 1995.

PISSATO, M. **Fenologia reprodutiva de *Prunus myrtifolia* (L.) Urb. E *Casearia sylvestris* em clima subtropical no sul do Brasil**. 69 f. Dissertação (mestrado em Agrobiologia). Universidade Federal de Santa Maria. Rio Grande do Sul. 2016. Disponível em: <[http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFSM\\_1f6d7c18f52216f182353f97579df63e](http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFSM_1f6d7c18f52216f182353f97579df63e)>. Acesso em: 20 de ago. 2017.

RÊGO, E. R., FINGER, F.L, CRUZ, C. D., RÊGO, M.M. Caracterização, diversidade e estimação de parâmetros genéticos em pimenteiros (*Capsicum* spp.). In: Encontro Nacional do Agronegócio Pimentas (*Capsicum* spp.), 2., Brasília, 2006. **Anais...** 2006.

## REVISÃO DE LITERATURA

### Capítulo 1 - PANORAMA BOTÂNICO DA ESPÉCIE *CASEARIA SYLVESTRIS*

#### RESUMO

Objetivou-se nesse trabalho fazer uma revisão de literatura a respeito do panorama botânico da espécie *Casearia sylvestris* abordando sua importância no âmbito ecológico e também medicinal. A espécie *Casearia sylvestris* pertence a família botânica Salicaceae, possui diversas denominações populares, podendo ser conhecida por guataçonga, erva de lagarto, chá de bugre, café bravo, carvalinho e varre forno dependendo da região ou estado. No Brasil ela pode ser encontrada no Amapá, Bahia, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Minas Gerais, São Paulo e Rio Grande do Sul, entre outros. Está presente em praticamente todas as formações florestais isto devido a sua alta capacidade adaptativa, sendo classificada como uma espécie secundária inicial ou pioneira rústica. A *Casearia sylvestris* possui em suas características morfológicas: Inflorescências do tipo panícula, com 20 a 40 flores hermafroditas por inflorescência, possui folhas simples, perene (ou seja, persistentes), glabras (sem pelos), e com glândulas translúcidas, de filotaxia alterna, dística, lâmina foliar oblonga ou lanceolada. A *Casearia sylvestris* apresenta uma gama de propriedades medicinais, as quais foram sendo conhecidas a partir do conhecimento empírico (popular). A partir desse conhecimento popular, foram surgindo investigações e estudos científicos, os quais estão comprovando a relevância da espécie na concepção de novos fármacos. A espécie ainda apresenta importâncias ecológicas sendo indicada para a recomposição de matas ciliares, pois é resistente a inundação e encharcamento, sendo citada na 1ª Reunião Técnica sobre Recursos Genéticos de Plantas Medicinais e Aromáticas – *Estratégias para Conservação e Manejo Sustentável*, realizada em outubro de 2001 em Brasília, como uma espécie prioritária na lista de espécies a serem investigadas, na perspectiva de implantação de futuros planos de conservação e manejo sustentável.

**Palavras Chave:** Pioneira rústica. Regeneração. Salicaceae. Capacidade adaptativa. Conservação. Manejo sustentável.

## ABSTRACT

It was aimed, on this research, to realize a literature review regarding to the botanic overview of the *Casearia sylvestris* species, approaching its importance on the ecological scope and also, medicinal. The *Casearia sylvestris* species belongs to the Salicaceae botanic family, it has several popular denominations, it can be recognized as guataçonga, lizard weed, bugre tea, brave coffee, carvalinho and sweeps oven, depending on the which region of the state. At Brazil it may be found on Amapá, Bahia, Federal District, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Minas Gerais, São Paulo and Rio Grande do Sul, among others. It is present on practically all forests formation due to its high adaptive capability, being classified as an initial secondary species or rustic pioneer. The *Casearia sylvestris* has as morphologic characteristics: Panicle type inflorescences, with 20 to 40 hermaphrodite flowers per inflorescence, it has simple, perennial (it is so, persistent), glabrous (hairless) leaf, and translucent glands of alternate phyllotaxis, two-rowed, oblong or lanceolate leaf blade. Besides its importance on the regeneration of degraded areas and urban afforestation, the *Casearia sylvestris* presents a whole of medicinal properties, from which were discovered through empiric (popular) knowledge. Hence the popular knowledge investigations and scientific studies were emerging, which confirms the relevance of the species on the conception of new remedies. The species still presents ecological importance, being indicated on the regeneration of riparian forests, since it is resistant to floods and waterlogging, discussed on the 1<sup>st</sup> Technic Reunion on Genetic Resources of Medicinal and Aromatic Plants – Strategies for Sustainable Conservation and Maneuver, that took place on October 2011 at Brasília, as one of the primary species on the list of species to be investigated, from the perspective of future implantations to sustainable conservation and maneuver.

**Keywords:** Rustic Pioneer. Regeneration. Salicaceae. Adaptive Capability. Conservation. Sustainable Maneuver.



## 1 INTRODUÇÃO

*Casearia sylvestris* (Figura 1), pertence à família botânica Salicaceae, no entanto, o gênero *Casearia* já pertenceu à família botânica Flacourtiaceae (Tabela 1) (SPANDRE, 2010), a qual era constituída por aproximadamente 86 gêneros e 1300 espécies. A família Flacourtiaceae foi desmembrada e os gêneros foram distribuídos conforme a nova classificação, em outras duas famílias já existentes: Salicaceae e Achariaceae (CHASE et al., 2002; APG II, 2003). Isso devido à possibilidade de análise molecular baseada em sequências de DNA, não sendo utilizadas apenas características morfológicas semelhantes entre táxons, o gênero *Casearia* foi então incluído na família Salicaceae (APG II, 2003; SPANDRE, 2010).

A espécie possui grande quantidade de sinônimas botânicas, em vista que possui uma ampla distribuição geográfica, podendo ser conhecida comumente por guataçonga, chá de bugre, pau de lagarto, café bravo, carvalhinho e varre-forno. No Brasil ela pode ser encontrada no Amapá, Bahia, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Minas Gerais, São Paulo e Rio Grande do Sul, entre outros, (FACANALI, 2004). Está presente em praticamente todas as formações florestais (ZUCCHI; ATANASIO; SUJII, 2013), isso devido a sua alta capacidade adaptativa, podendo apresentar uma alta variabilidade morfológica em suas folhas, ramos, flores e frutos.

### 1.1 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

A *Casearia sylvestris* apresenta como características morfológicas porte arbóreo, podendo chegar ao porte de árvore, tamanho médio de 4 a 6 metros de altura, tronco com diâmetro de 20 a 30 centímetros. As folhas são simples, perenifólias (folhas persistentes) completas, glabras (sem pelos) e com glândulas translúcidas visíveis em todo limbo, de filotaxia alterna, dística, lâmina foliar oblonga ou lanceolada. Possui um tronco reto com “esgalhamento abundante”, casca escura e rugosa, copa verde escura e com folhas dísticas, que lembram folhas compostas. Lorenzi (1998) ainda traz uma breve descrição da fenologia reprodutiva da espécie, na qual descreve que a espécie floresce nos meses de junho a agosto e os frutos amadurecem a partir de setembro, estendendo-se até meados de novembro (REITZ et al., 1983, TORRES; YAMAMOTTO, 1986, LORENZI, 1998).

Esta espécie dispõe ainda em suas características morfológicas, inflorescências do tipo panículas, com 20 a 40 flores hermafroditas por inflorescência, sendo capaz de chegar a 70 flores por inflorescências. O fruto é caracterizado por ser uma cápsula ovoide, com apro-

ximadamente 5 mm de diâmetro, de coloração vermelha e apresenta de uma a sete sementes envolto (TORRES; YAMAMOTO, 1986).

É uma espécie de alta capacidade adaptativa, heliófita (requer bastante luz) e seletiva higrófila que se desenvolve abundantemente no estrato médio das florestas baixas e esparsas com bastante luz, no subosque dos pinhais e na orla das florestas e capões e nas capoeiras e capoeirões. Entretanto, no interior das florestas densas e sombrias a espécie torna-se rara (PISSATTO, 2016, p. 21).

Segundo Cavallari (2008), existem poucos estudos a respeito da biologia reprodutiva da *Casearia sylvestris*, porém, temos amplos dados disponíveis na bibliografia a respeito dos seus polinizadores, dispersores e sistema reprodutivo.

Figura 1- Exemplar de *Casearia sylvestris* mostrando detalhe das folhas e flores.



Fonte: (TROYJACK, 2017).

## 1.2 USOS MEDICINAIS DA *CASEARIA SYLVESTRIS*.

Além de sua importância para a regeneração de áreas degradadas e na arborização urbana, a *Casearia sylvestris* apresenta uma gama de propriedades medicinais, as quais foram sendo conhecidas a partir do conhecimento empírico (popular). A partir desse conhecimento popular, foram surgindo investigações e estudos científicos, os quais estão comprovando a relevância da espécie na concepção de novos fármacos.

A *Casearia sylvestris*, é uma planta com propriedades medicinais e populares com várias aplicabilidades. Existem relatos de que índios a utilizavam para tratar ferimentos e picadas de cobras. Embasado nisso, hoje existem vários trabalhos com a planta como matéria-

prima em busca de novos fármacos e de terapias alternativas para diversas patologias como as neoplasias malignas (ESTEVES et al., 2005; FERREIRA et al., 2010, 2011; ARAUJO et al., 2014).

No Brasil, a principal parte da *Casearia sylvestris* que é utilizada são as folhas, na forma de chás. Estas possuem aplicabilidade para tratamento de picada de cobra e redução de peso, bem como possuem propriedades antirreumáticas e depurativas. Servem como analgésico, antiviral, antiulceroso, anestésico, hemostático, a partir de indicações populares. (HOWARD, 1989; UNESCO, 2005; WERLE et al., 2009). Também, pode-se acrescentar outras propriedades como limpeza do sangue, cura de feridas (cicatrizante) e anti-hemorragica, agindo na coagulação sanguínea (BORGES, 1997; BORGES et al., 2000; TPD, 2006).

Quanto à composição química da *Casearia sylvestris*, ela é considerada complexa, possuindo em suas folhas fitoquímicos, no caso diterpenos, os quais possuem ação antitumoral, antifúngica e também ação anti-inflamatória (TDP, 2006; FERREIRA et al., 2011).

### 1.3 IMPORTÂNCIA ECOLÓGICA DA ESPÉCIE

*Casearia sylvestris* foi citada na 1ª Reunião Técnica sobre Recursos Genéticos de Plantas Medicinais e Aromáticas – *Estratégias para Conservação e Manejo Sustentável*, realizada em outubro de 2001 em Brasília, como uma espécie prioritária na lista de espécies a serem investigadas, na perspectiva de implantação de futuros planos de conservação e manejo sustentável (IBAMA, 1998; VIEIRA: SILVA, 2002).

Segundo a autora Facanali (2004), é importante conhecermos a forma de distribuição dos indivíduos na população, para com isso inferirmos sobre quais fatores estão influenciando essa população, sendo que pesquisas sobre aspectos ecológicos detalhados da dinâmica, regeneração e a demografia da espécie *Casearia sylvestris* são fundamentais, pois estes contribuem para o entendimento dos processos que regulam a dinâmica e a estrutura de comunidades vegetais, bem como para o desenvolvimento de programas de manejo e conservação de espécies.

De acordo com Pissato (2016), a *Casearia sylvestris* é uma planta pioneira rústica ou secundária inicial, sendo adequada para o uso de recomposição de áreas degradadas, caracteristicamente possui um desenvolvimento rápido, e raízes profundas, que possibilitam uma melhor fixação da planta.

A espécie ainda é caracterizada como adequada para o repovoamento de áreas degradadas e arborização urbana, apresentando um tamanho mediano, o qual evita que atinja as

fiações elétricas. Já as suas raízes profundas, são importantes, pois evitam rachaduras nas calçadas. É utilizada também para reflorestamento de áreas próximas a rios, porque possui um desenvolvimento inicial muito rápido e suas raízes profundas são importantes no período de cheia, dificultando o arrancamento das mudas (ZUCCHI; ATANASIO; SUJII, 2013).

*Casearia sylvestris* é indicada para a recomposição de matas ciliares, pois é resistente a inundação e encharcamento (LORENZI, 1998). As matas ciliares são vegetações florestais estabelecidas às margens de cursos de água, independente de sua extensão ou localização (PANICHI et al., 2003; SPANDRE, 2010).

Assim como as demais espécies nativas do Brasil, a *Casearia sylvestris* não é cultivada, sendo obtida a partir do processo de extrativismo. A espécie encontra-se na lista entre aquelas com possíveis aspectos comerciais importantes, sendo consumida em larga escala tanto no mercado brasileiro como no exterior (SCHEFFER et al., 1998). É atualmente utilizada como adulterante da porangaba, cujo nome científico é *Cordia sacifolia*, sendo comercializada com suposto efeito emagrecedor, desta forma aumentando o interesse econômico sobre a espécie e a antropização (SILVA, 2003).

## REFERÊNCIAS

Agronômicas – Universidade Estadual Paulista (Unesp), Botucatu, São Paulo, Brasil, 2003.

APG IV: An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 141, p. 399-436. 2003.

Biotecnologia. 1999. Disponível em: <<http://www.captsa.embrapa.br>> . Acesso em: 28 out. 2017.

BORGES, M. H. **Ação antipeçonhenta do extrato vegetal de *Casearia sylvestris* (Inibição da atividade fosfolipase A2, hemorrágica e miotóxica de venenos animais pelo extrato de *Casearia sylvestris* (FLACOURTIACEAE))**. Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento. MG. 1(4), 1997.

BORGES, M.H., JAMAL, C.M., dos SANTOS, D.C.M., RASLAN, D.S. and de LIMA, M.E. **Partial Purification of *Casearia sylvestris* Extract and its anti-PLA<sub>2</sub> action**. Comp. Biochem. Physiol. B. Biochem. Mol. Biol. Sep;127(1):21-30, 2000.

BORGES, M.H., SOARES, A.M., RODRIGUES, V.M., ANDRILAO-ESCARSO, S.H., DINIZ, H., HAMAGUCHI, A., QUINTERO, A., LIZANO, S., GUTIERREZ, J.M., GIGLIO, J.R. and HOMSI-BRANDEBURGO, M.I. **Effects of aqueous extract of *Casearia sylvestris* (Flacourtiaceae) on actions of snake and bee venoms and on activity of phospholipases A2**. Boll Chim Farm. Nov-Dec;141(6):457-60, 2002. de plantas medicinais. In: QUEIROZ, M. A. de; GOEDERT, C. O.; RAMOS, S. R. R.

CAVALLARI, M.M. **Variabilidade genética e química entre e dentro de populações de *Casearia sylvestris* (Salicaceae) no Estado de São Paulo**. Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Botucatu. 2008.

CHASE, M. W.; ZMARTZTY, S.; LLEDÓ, D.; WURDAC, K. J.; SWENSEN, S. M.; FAY, M. F. **When in doubt, put it in Flacourtiaceae: a molecular phylogenetic analysis based on plastid rbcL DNA sequences**. Kew Bulletin, v. 57, p. 141-181, 2002.

CORRÊA, M. P. Dicionário de plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. Rio de Janeiro: **Ministerio da Agricultura**. p. 707, 1931.

ESTEVES et al. Gastric antiulcer and anti-inflammatory activities of the essential oil from *Casearia sylvestris* **J. Ethnopharmacol.** 2005;101(1-3):191-6.

FACANALI, Roselaine. **Ecologia de populações de espécies prioritárias para conservação e uso: um estudo de caso, usando como modelo a *Casearia sylvestris*** 2004. 17 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas, Unicamp, São Paulo, 2004.

FERREIRA, P.M.P. et al., Casearin X exhibits cytotoxic effects in leukemia cells triggered by apoptosis. **Chem Biol Interact.** 2010;188(3):497-504.

HOWARD, R.A. **Flora of the Lesser Antilles, Leeward and Windward Islands**. Vol. 5. Arnold Arboretum, Harvard University, Jamaica Plain, MA. 604 p, 1989.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 1998. v.2, 352p.

Mata Atlântica de *Casearia sylvestris* Sw. Tese de Doutorado, Faculdade de Ciências.  
PANICHI et al., Avaliação dos aspectos florísticos de uma mata ciliar no Norte do Estado do Paraná. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 25, n. 2, p.519-525, 2003.

PISSATO, M. **Fenologia reprodutiva de *Prunus myrtilifolia* (L.) Urb. E *Casearia sylvestris* em clima subtropical no sul do Brasil.** 69 f. Dissertação (mestrado em Agrobiologia). Universidade Federal de Santa Maria. Rio Grande do Sul. 2016. Disponível em: <[http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFSM\\_1f6d7c18f52216f182353f97579df63e](http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFSM_1f6d7c18f52216f182353f97579df63e)>. Acesso em: 20 de ago. 2017.

REITZ, R. **Flora Ilustrada Catarinense : Sapindáceas**. Itajaí-SC: Herbário Barbosa Rodrigues, p. 156., 1980.

REITZ, R.; KLEIN, R.M.; REIS, A. **Projeto Madeira de Santa Catarina**. Sellowia, Itajaí-SC, p. 320, mai., 1978.

SCHEFFER, M. C.; MING, L. C.; ARAUJO, A. J. de. **Conservação de recursos genéticos**  
SILVA, M. A. S. da. Variabilidade Genética e Fitoquímica de Populações do Cerrado e  
SLEUMER, H. O. Flora Neotropica Monograph: Flacourtiaceae. New York: **The New York Botanical Garden**, n. 22, 1980. 499 p.

SPANDRE, Paola. **PRODUÇÃO DE ÓLEO ESSENCIAL E PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE *Casearia sylvestris***. 2010. 197 f. Tese (Doutorado) - Curso de Produção Vegetal, Fitotecnia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010. Disponível em: <<http://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/25033/TesePaolaSpandre.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 09 out. 2017.

TORRES, R. B; YAMAMOTO, K., Taxonomia das espécies de *Casearia* Jacq. (Flacourtiaceae) do estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 9. p. 239-258, 1986.

TROPICAL PLANT DATABASE. Disponível em: <[www.rain-tree.com](http://www.rain-tree.com)>. Acesso em: 20 set. 2017.

UNIVERSIDADE do EXTREMO SUL CATARINENSE. Jornada Catarinense de plantas medicinais: Guataçonga. Disponível em: <[http://www.unesc.rctsc.br/plantas\\_medicinais/guaca.htm](http://www.unesc.rctsc.br/plantas_medicinais/guaca.htm)>. 4 p. Acesso em: 20 set. 2017.

VIEIRA, R. F.; SILVA, S. R. **Estratégias para conservação e manejo de recursos genéticos de plantas medicinais e aromáticas**: Resultados da 1ª reunião técnica. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), 2002. 184p.

WERLE, Almei L. B et al. Avaliação da atividade de *Casearia sylvestris* (Flacourtiaceae) sobre os níveis séricos de triglicerídeos em ratos. **Revista Brasileira de Farmacognosia Brazilian Journal Of Pharmacognosy**, Santa Maria, v. 2, n. 19, p.400-402, abr. 2009. Mensal. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbfar/v19n2a/a11v192a.pdf>>. Acesso em: 14 nov. 2017.

ZUCCHI, M.I.; ATANASIO, C. M. ; SUJII, P. S. **Conservação de espécies da Mata Atlântica com potencial medicinal**. Pesquisa & Tecnologia, 2013 (Trabalho técnico científico).

## Capítulo 2 -FENOLOGIA REPRODUTIVA E VEGETATIVA DE CASEARIA SYLVESTRIS Sw. EM BORDA DE FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL.

### RESUMO

Este trabalho teve como objetivo caracterizar o padrão fenológico reprodutivo e vegetativo de uma população da espécie *Casearia sylvestris* e identificar as relações com a duração astronômica do dia, temperatura do ar e precipitação. As observações fenológicas foram realizadas mensalmente por um período de um ano, de agosto de 2016 a setembro de 2017, em 11 indivíduos selecionados aleatoriamente na borda de um fragmento de Floresta Estacional Decidua na região das Missões, Cerro Largo, Rio Grande do Sul, localizado próximo a Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), (28°07'33.9"S; 54°44'57.1 "W; 100m). Foram observadas as fenofases botões florais, antese, fruto verde, fruto maduro, brotamento e queda foliar. O padrão fenológico foi determinado através do índice de intensidade de Fournier. A variação fenológica das plantas foi relacionada com os dados meteorológicos, tais quais: comprimento astronômico do dia, temperatura do ar e índices pluviométricos. O padrão fenológico dos 11 indivíduos de *Casearia sylvestris* foi caracterizado como sazonal e anual. Os botões florais ocorreram de maio a setembro, tendo maior intensidade sempre no mês de agosto. A fenofase antese ocorreu de julho a outubro, tendo seu pico no mês de setembro de 2016 e agosto de 2017. A frutificação teve início no mês de julho e persistiu até outubro, com frutos verdes tendo maior intensidade sempre no mês de setembro, já os frutos maduros tiveram maior intensidade no mês de outubro de 2016 e setembro de 2017, mês em que terminou as observações. As fenofases reprodutivas da população da *Casearia sylvestris* demonstraram estar relacionadas diretamente com a duração astronômica do dia que teve média de 10,57 h por dia. A frutificação se intensificou com o aumento do comprimento astronômico do dia e consequentemente com a elevação das temperaturas. As fases vegetativas do ciclo de vida da *Casearia sylvestris* ocorreram em praticamente todos os meses de observação, variando apenas na sua intensidade ao longo do ano. Os meses de maior intensidade do brotamento foram de outubro de 2016 a janeiro de 2017, com maior intensidade nos meses de outubro/2016 e novembro/2016, período em que os dias foram os mais longos do ano, variando entre 12,71 e 13,57 horas por dia. A *Casearia sylvestris* apresentou pico de queda foliar no mês de outubro/2016 e em abril/2017, porém a espécie nunca chegou a perder todas suas folhas, sendo então classificada como uma espécie perenifólia.

Palavras Chave: Padrão fenológico. Comprimento astronômico. Sazonal. Fenofases. . Chá de bugre. *Casearia sylvestris*.



## ABSTRACT

The following study aimed to characterized the reproductive and vegetative phenology pattern from a sample of *Casearia sylvestris* species and identify the relations with the duration of an astronomical day, air temperature and rainfall. The phenological observations were realized monthly during a period of one year, from August 2016 to September 2017, on 11 individuals selected randomly on the border of a fragment of the Seasonal Decidual Forest at the Missões region, Cerro Largo, Rio Grande do Sul, located next to the Federal University of Fronteira Sul (UFFS), (28°07'33.9'S; 54°44'57.1 'W; 100m). It was observed the phenophases of flower buds, anthesis, unripe and ripe fruit, budding and leaf fall. The phenology pattern was determined through the Fournier intensity index. The phonological variation of plants was related with the meteorological data, such as: astronomical length of the day, air temperature and rainfall index. The phonological pattern of the 11 individuals of *Casearia sylvestris* were characterized as seasonal and annual. The flowers bud occurs from May to September, with higher intensity during the month of August. The anthesis phenophase occurred from July to October, with it edge on the September of 2016 and August 2017. The fruiting began on the July month and persisted until October, with unripe fruits, with higher intensity on the month of September, on the other hand the ripe fruits had higher intensity during the months of October 2016 and September 2017, month on which the observations ended. The reproductive phenophases of the *Casearia sylvestris* sample demonstrated to be directly associated with the astronomical duration of the day, with an average of 10,57 h per day. The fruiting intensified with the increase of the astronomical length of the day and consequently with the higher temperatures. The vegetative phenophase of the *Casearia sylvestris* life cycle occurred on practically all months of observation, diverging only its intensity along the year. The most intensity period of budding were October 2016 to January 2017, with higher intensity on the months of October 2016 and November 2016, period on which the days were longer, alternating between 12,71 and 13,57 hours per day. The *Casearia sylvestris* presented an edge of fall leafs on the months of October 2016 and April 2017, however the species had never lost all leafs, thus, being classified as a perennial species.

**Keywords:** Phenological Pattern. Astronomical Length. Seasonal. Phenophases. Bugre Tea. *Casearia sylvestris*.

## 1 INTRODUÇÃO

Os estudos dos processos fenológicos, seguindo uma linha de pesquisa ecológica visam pesquisar eventos biológicos periódicos repetitivos e as influências associadas a fatores bióticos e abióticos. A fenologia vegetal desponta com relevante importância nos estudos relacionados ao meio ambiente e a dinâmica de comunidades florestais, sendo importantíssimo instrumento da biologia da conservação (LIETH, 1974). Conforme Morellato (2007) a fenologia tem fundamental importância dentro da ecologia, para a compreensão da organização biológica de comunidades e ecossistemas. Também é relevante no estudo das interações, como polinização, dispersão e herbivoria. Possibilitando também avaliar os impactos causados pelas mudanças climáticas nos ecossistemas naturais e na biodiversidade, tendo sublim importância para a escolha correta de manejo de sistemas naturais (MORELLATO, 2007).

Os estudos fenológicos demandam as observações, os registros e as interpretações das fenofases ou subperíodos durante o ciclo de vida da planta. O ciclo de vida de um vegetal compreende tais fenofases, via de regra: brotamento e queda foliar, frutificação, floração, dispersão das sementes e germinação (FENNER, 1998). Quanto a importância dos estudos fenológicos, estes colaboram para o entendimento das relações ecológicas que ocorrem entre as plantas e os animais, que se utilizam dessas para sua alimentação como no caso de herbívoros, polinizadores e dispersores. (JUSTIANO: FREDERICKSEN 2000, TALORA: MORELLATO 2000).

Nos estudos fenológicos com espécies vegetais nativas são, geralmente, utilizadas metodologias de caráter qualitativo ou semi-quantitativo. No método qualitativo, o mais utilizado, são definidas a presença ou ausência das fenofases e no semi-quantitativo, aplicam-se categorias de quantificação que estima a intensidade do evento fenológico em cada indivíduo. Neste último caso, a metodologia mais utilizada é a de Fournier e Charpantier (1974) na qual a ocorrência das fenofases é classificada em cinco categorias (0 a 4) com intervalo de 25% entre elas (COGO, 2014, p. 13-14)

Estudos de fenologia nos permitem uma visualização da possibilidade de variação dos padrões fenológicos de uma determinada espécie, em diferentes ecossistemas (NEWSTROM et al., 1994), também quanto a fenologia reprodutiva, deve-se salientar que tanto a floração como a frutificação podem variar dentre populações distintas, indivíduos e entre anos (STEPHENSON 1981). As fenofases das plantas são influenciadas por diversos fatores abióticos como radiação solar, temperatura, condição hídrica, condições edáficas, dentre outras (MARQUIS, 1988; PASCALE; DAMARIO, 2004; LARCHER, 2004; TAIZ; ZEIGER, 2013).

Neste contexto de estudo, há uma linha de recentes pesquisas, iniciadas na primeira metade do século XX, mas que impulsionaram-se na década de 90, com os trabalhos de Morellato e seus colaboradores. No atual século XXI, os estudos fenológicos aumentam, especificamente no Brasil, que possui destaque na produção de trabalhos na área de fenologia, se comparado aos demais países da América do Sul (MORELLATO et. al., 2007).

Entretanto, é importante salientar que essa linha de pesquisas que envolvem o estudo da fenologia, apresenta uma falta de padrão em seus termos, bem como os métodos relacionados a coleta e avaliação dos dados (FRANKIE et al. 1974, KHARIN 1976, SCHIRONE et al. 1990, NEWSTROM et al. 1994), o que implica inexatidão ao momento de descrever os padrões que foram obtidos, consequentemente, afetando na hora de interpretar e comparar os resultados (NEWSTROM et al. 1994).

O estudo fenológico tem grande importância na compreensão e caracterização de espécies, assim fornecendo dados bio-indicadores, os quais, possibilitam evitar futuras extinções em massa, além de corroborar para a conservação de áreas degradadas (TALORA: MORELLATO, 2000).

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

A fenologia das espécies vegetais é uma prática que vem sendo realizada desde o princípio das civilizações, quando o homem, na necessidade de se alimentar procurou diferenciar as plantas que poderiam ser consumidas nas diferentes estações do ano (ANDREIS et al, 2005). Segundo Gonzales (1988), os estudos da fenologia tiveram início por volta de 1.000 anos, na china e em Roma, onde foram feitos os primeiros registros das observações e elaborados os primeiros calendários fenológicos.

O termo fenologia foi proposto pelo botânico belga Charles Morren (PASCALE;DAMARIO, 2004) em 1853, derivado do grego “phaino”, que significa apresentar, mostrar. Porém o ‘pai da fenologia em plantas’ foi considerado Carl von Linné, o qual traçou métodos e criou calendários fenológicos determinando os períodos de floração, frutificação, queda foliar, fazendo comparações dos dados fenológicos com os dados meteorológicos em sua obra “Philosophia Botanical”, no ano de 1751(BENCKE, 2005).

### 2.1 FENOLOGIA DAS ESPÉCIES VEGETAIS ARBÓREAS NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

Os padrões fenológicos das espécies vegetais arbóreas dependem essencialmente das condições climáticas da região (ALENCAR et al., 2001). No estado do Rio Grande do Sul, onde as precipitações pluviométricas são consideravelmente elevadas, tendo em média 1.700 mm anual, sendo distribuídas com similaridade em todos os meses do ano (KUINCHTNER, BURIOL, 2001), tem-se o fotoperíodo e a temperatura como fatores que condicionam os padrões fenológicos, possuindo invernos frios com dias curtos e verões de temperaturas elevadas e dias mais longos, sendo que a floração e a frutificação ocorrem geralmente nos meses com dias mais quentes do ano (ANDREIS et al., 2005; ALBERTI et al., 2011; FERRERA, 2012).No estado do Rio Grande do Sul são poucos os trabalhos que abordam a fenologia das espécies vegetais arbóreas e estão restritos a determinadas regiões, como o litoral gaúcho e próximo à capital Porto Alegre e na região central (FERRERA, 2012) podendo se destacar os trabalhos de Longhi (1984), Karam (2002), Andreis (2005), Bencke (2005), Marchioretto (2007), Bauer et al (2012) e Ferrera (2012), Pissato (2016). Na região noroeste do estado, onde se localiza a cidade de Cerro Largo- RS, são inexistentes trabalhos a respeito da fenologia.

Conforme Bencke (2005) grande parte das informações fenológicas no estado do Rio Grande do Sul estão focadas em pesquisas a respeito de caracterização de hábitat, animais frugívoros e também estudos de polinização.

## 2.2 HISTÓRICOS DE TRABALHOS SOBRE FENOLOGIA NA AMÉRICA DO SUL E BRASIL.

Na América do Sul, onde está situado o Brasil, os primeiros dados fenológicos a respeito das espécies arbóreas foram registrados no ano de 1945, no Brasil, e trazem descrições da fenologia de árvores de florestas e vegetações costeiras, sendo realizado por Davis (MORELLATO, 2007; FERRERA, 2012). Os estudos não deixam explicitado qual o método utilizado durante as observações fenológicas. Em 1964, Alvim foi o primeiro a descrever em seus estudos a fenologia da floresta tropical nativa do sul da Bahia, apesar de ter focado seus estudos quanto ao florescimento do cacaueiro e cafeeiro.

O trabalho de Araújo em 1970 sobre a fenologia de 36 espécies arbóreas de Floresta Amazônica, marca o início dos estudos contemporâneos em fenologia na América do Sul, trazendo detalhadamente os métodos utilizados e as fenofases observadas, tendo como foco principal na fenologia das espécies amazônicas com potencial para silvicultura (FERRERA, 2012).

Segundo Morellato a partir da década de 70, teve um aumento gradativo no número de trabalhos na área conforme a **tabela 1**, e se impulsionou em meados de 1990 com os estudos de Morellato e seus colaboradores.

Tabela 1- Publicações científicas em fenologia vegetal arbórea na América do Sul e Brasil a partir da década de 70.

Período	Número de Trabalhos Publicados			
	1970	1980	1990	2000-atual
<b>América do Sul</b>	8	15	0	40
<b>Brasil</b>	4	6	0	26

Fonte: Adaptado de Morellato (2003); Ferrera (2012).

A partir da década de 20, temos um foco maior nos trabalhos que tangem estudos de populações, espécies ou em famílias, objetivando avaliar as estratégias fenológicas das espécies e suas implicações (ALMEIDA; ALVES, 2000; ANDRADE; FERRAZ, 2000; BENCKE; MORELLATO, 2002; OLIVEIRA; PIEDADE, 2002; MORELLATO 2004), princi-

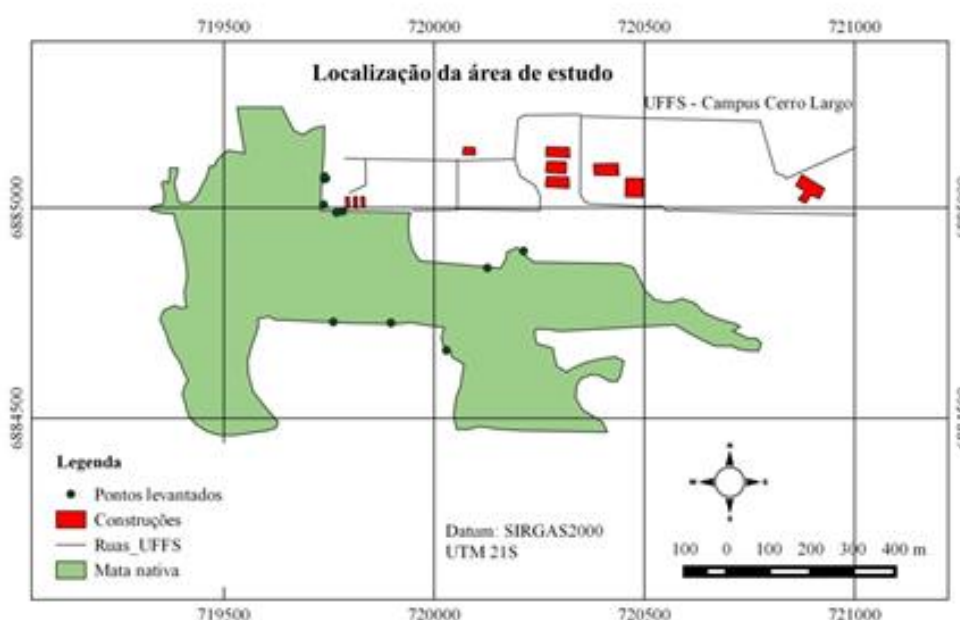
palmente inserindo aos fatores bióticos e abióticos a filogenia, como fatores que limitam ou são determinador da fenologia em espécies aparentadas (SANMARTIN-GAJARDO;MORELLATO, 2003).



### 3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A amostra para a pesquisa se figurou em 11 indivíduos de *Casearia sylvestris* (figura 3) dispostos aleatoriamente ao longo da borda do fragmento de Floresta estacional decidual no noroeste do estado do Rio Grande do Sul. Foram amostrados apenas indivíduos com a circunferência a altura do peito (CAP) maior ou igual a 10 cm, sendo identificados com placas de metal suas respectivas numerações.

Figura 3- Distribuição dos Indivíduos de *Casearia sylvestris* na Borda do Fragmento Florestal Estacional Decidual próximo da UFFS.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

As observações foram feitas a partir do método de Fournier, sendo registrada a presença ou a ausência das seguintes fenofases: botões florais, antese, fruto verde e fruto maduro, brotamento e queda foliar, as quais estão exemplificadas nas figuras 3 e 4, podendo ser caracterizadas como: botões florais: desde o início da formação da estrutura floral até sua abertura; Antese: representa a abertura total dos botões florais, até a queda das peças florais; fruto verde (imaturo): é desde a formação do fruto até o início do amadurecimento; fruto maduro: é identificado pela mudança da coloração de maturação que é característica da espécie (LONGHI, 1984); Brotamento: surgimento de folha novas; queda foliar: perda das folhas maduras. As observações foram feitas por um período de um ano, de agosto de 2016 a setembro de 2017,



sendo feita uma observação mensal. A análise dos dados foram realizadas com auxílio de programas como *excel* e programa estatísticos *bioEstat* versão 5.3.

O período de atividade das fenofases foi determinado pela presença ou ausência, já a intensidade dos eventos fenológicos foram estimados através de uma escala semi-quantitativa, que varia entre 0 e 4, sendo que: 0= Ausência da fenofase; 1= intensidade da fenofase entre 1% á 25%; 2= intensidade da fenofase entre 26% à 50%; 3= Intensidade da fenofase entre 51% e 75%; 4= intensidade da fenofase entre 76% e 100% (FOURNIER, 1974).

Os dados meteorológicos utilizados nesse trabalho no período de 2016 a 2017 foram registrados na estação meteorológicas da Universidade Federal da Fronteira Sul- UFFS, distante aproximadamente uns 100 metros do fragmento onde foram feitas as observações fenológicas. As informações coletadas: foram temperatura média, máximas e mínimas, precipitação pluviométrica e comprimento astronômico do dia.

Figura 4- Fenofases vegetativas, (A) brotamento e queda foliar (B) em um exemplar de *Casearia sylvestris*.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Figura 5- Fenofases Reprodutivas da *Casearia sylvestris*, botão (A), antese (B), fruto verde (C) e fruto maduro (D).



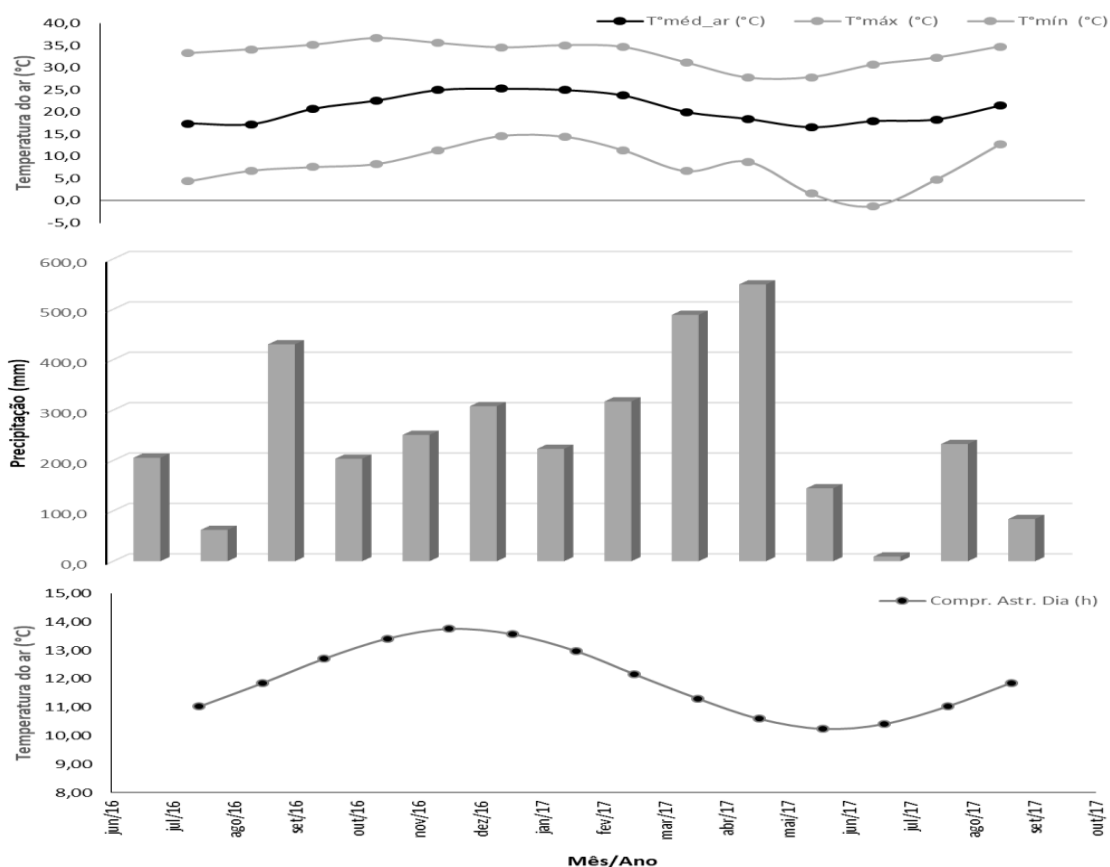
Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 CONSTANTES CLIMÁTICAS

No período de agosto de 2016 a setembro de 2017, a temperatura média foi de 20,6 °C e a precipitação anual de 1152,42 mm. O período de março a maio de 2017 e outubro de 2016, foram considerados os mais chuvosos, com índices de precipitação variando entre 317 mm e 549 mm, outubro/2016 apresentou 430 mm, (março/2017) 317 mm, (abril/2017) 489 mm e (maio/2017) 549 mm, o mês de maio/2017 foi o que apresentou a maior quantidade de precipitação mensal. Os meses com menor taxas de precipitação foram: junho (144,8 mm), julho (9,4 mm) e setembro (84 mm) de 2017. A temperatura média do ar de agosto de 2016 a setembro de 2017 foi de 20,6 °C, com máxima de 36,7 °C no mês de novembro/2016 e mínima de -1,2°C no mês de julho/2017 (Figura 6).

Figura 6- Representação mensal dos dados meteorológicos e comprimento astronômico do dia para Cerro Largo, RS, Brasil, Lat. -28,14, de agosto de 2016 a setembro de 2017. Dados obtidos da Estação Automática do Campus da UFFS.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

## 4.2 COMPORTAMENTO FENOLÓGICO

Os eventos reprodutivos da população de *Casearia sylvestris* tiveram uma sazonalidade no padrão fenológico (Figura 7A). As épocas dos eventos reprodutivos ocorreram de maio a outubro no ano de 2017, coincidindo com o período de inverno e primavera, já em agosto de 2016, período em que foram iniciadas as observações, a fenofase botão floral já estava com alta intensidade, se prolongando até outubro de 2016. No ano de 2017 em que foi possível abranger toda fase reprodutiva da espécie, a fenofase botão floral teve presente de maio a setembro, com maior intensidade no mês de agosto, condizendo com os resultados da fenologia expostos na dissertação de Pissato (2016), com a mesma espécie na cidade de Santa Maria, Região Central do Rio Grande do Sul, onde a fenofase iniciou em julho e teve uma ascensão na passagem do mês de julho pra agosto, onde há um aumento no comprimento astronômico do dia.

Também está de acordo com o estudo de Santos e Rêgo (2008) a respeito da fenologia reprodutiva da *Casearia sylvestris* na Floresta Ombrófila Mista, onde a maior intensidade de botões florais foram identificados no mês de agosto.

O aparecimento dos botões florais ocorreu no mês de junho, concomitantemente com o período de inverno na região, com as menores temperaturas médias do ano, chegando a temperatura mínima de  $-1,6^{\circ}\text{C}$  e máxima de  $27,9^{\circ}\text{C}$  e com o menor comprimento astronômico do dia (10,4h), também as menores médias de precipitação (9,4 mm) (Figura 6), estando ausente nos meses de outubro 2016 a abril de 2017 (Figura 7A) período em que as temperaturas começam a subir.

A época de ocorrência da fenofase antese foi de julho a outubro. O início da fenofase ocorreu em agosto de 2016 e julho de 2017, se prolongando até outubro de 2016, setembro de 2017 (figura 7A), estando ausente nos meses de novembro de 2016 a abril de 2017. É possível observar que o pico de intensidade da antese aconteceu em setembro de 2016 e em agosto de 2017, o que segundo Pissato (2016) está relacionado ao aumento na duração astronômica do dia, que nesses meses estava com 11,03h (agosto/2017) e 11,86h (setembro/2017), e também com a elevação da temperatura do ar que ocorre durante o equinócio de primavera. Zipparro e Morellato (2007) em um estudo da fenologia reprodutiva de uma comunidade arbórea na Floresta Atlântica no sudeste do Brasil relacionou a floração com os períodos mais úmidos sendo essa interligada e também com o aumento do comprimento astronômico do dia ou com as temperaturas.

Os frutos verdes (imaturos) foram verificados entre os meses de julho e setembro, com maior intensidade sempre no mês de setembro. O mês de julho/2017, em que inicia a fenofase tem o menos acúmulo de precipitação e temperatura mais baixas (Figura 6), no entanto a fenofase tem sua intensidade elevada no mês de setembro, no qual há um aumento na temperatura do ar e no fotoperíodo.

A fenofase fruto maduro iniciou no mês de agosto de 2016 e em julho de 2017, com maior intensidade no mês de outubro de 2016 e setembro de 2017, mês em que terminou as observações (Figura 7B). Podemos então verificar que a produção de frutos verdes e maduros foi identificada principalmente nos meses de setembro e outubro, coincidindo com o início da época em que os dias começam a ser mais longos e a temperatura média do ar mais elevadas (Figura 6).

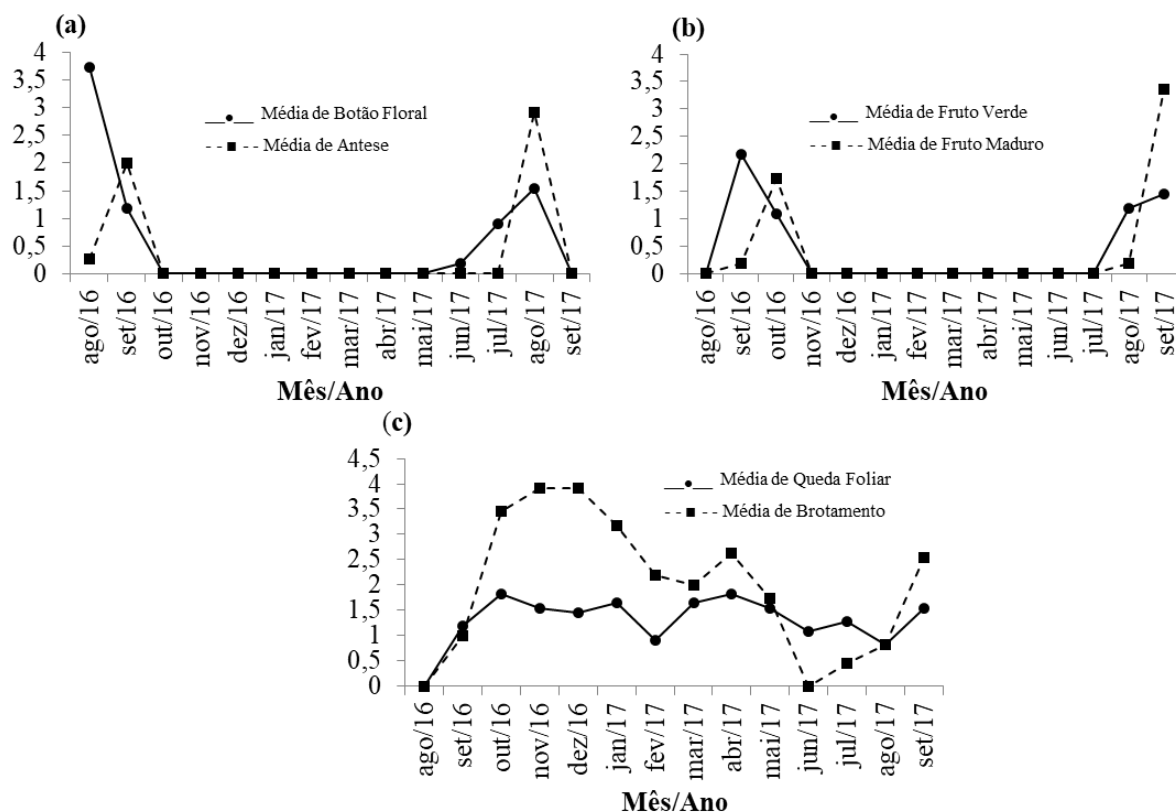
As fases vegetativas do ciclo de vida da *Casearia sylvestris* ocorreram em praticamente todos os meses de observação, exceto no mês de julho, em que a fenofase brotamento é inexistente, isso pode estar relacionado com as temperaturas dessa época do ano na qual é inverno na região, sendo que no restante dos meses a fenofase vai apenas variando em sua intensidade.

O período de maior intensidade do brotamento foram de outubro de 2016 a janeiro de 2017, com pico na intensidade nos meses de outubro/2016 e novembro/2016, período em que os dias foram os mais longos do ano, variando entre 12,71 e 13,57 horas por dia, e nesse período os índices pluviométricos variaram entre 203,5 e 430,5 mm médios mensais (Figura 6), sendo que o desenvolvimento de novas folhas é promovido quando há um aumento na disponibilidade de luz e água (MORELATTO et al. 2000), visto que nesses meses foram verificadas as maiores médias de comprimento astronômico do dia, tendo então uma maior disponibilidade de luz e uma boa média de precipitação, esses fatores abióticos podem ter influenciado no aumento da intensidade dessa fenofase nesse período.

A *Casearia sylvestris* apresentou pico de queda foliar no mês de outubro/2016 e em abril/2017, porém a espécie nunca chegou a perder todas suas folhas, sendo então classificada como uma espécie perenifólia (com folhas persistentes). Em um estudo de Bencke (2005) sobre a fenologia de espécies arbóreas em Viamão, também no estado do Rio Grande do Sul, pode-se constatar que a queda foliar teve relação positiva apenas com a pluviosidade, já nos resultados deste trabalho em questão a Correlação de Spearman foi positiva significativa (Tabela 3) para temperatura do ar ( $r_s = 0,47$  e  $p = 0,923$ ), precipitação ( $r_s = 0,56$  e  $p = 0,0355$ ) e comprimento astronômico do dia ( $r_s = 0,36$  e  $p = 0,2012$ ). É possível verificar que a intensidade da fenofase está relacionada com os índices pluviométricos, visto que nos meses com mai-

or intensidade de precipitação há uma elevação na intensidade da fenofase, queda foliar (figura 6 e 7).

Figura 7- Índice de Fournier de Botão Floral e Média de Antese (a); Média de Fruto Verde e Média de Fruto Maduro (b); Média de Queda Foliar e Média de Brotamento (c), obtido a partir do método de Fournier. Cerro Largo, 2017.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

Tabela 2- Correlação de Spearmann.

Variável Meteorológica	Temperatura do Ar (°C)	Precipitação (mm)	Comprimento astronômico do dia (h)
<b>Fenofase</b>			
Botão floral	-0,78 (p)=0001	-0,54 (p)=0,0485	-0,60 (p)=0,0238
Antese	-0,52 (p)=0554	-0,27 (p)=0,3578	-0,26 (p)=0,3742
Fruto Verde	-0,27 (p)=3509	-0,29 (p)=0,3161	-0,003 (p)=0,9143
Fruto Maduro	-0,17 (p)=0,5525	-0,19 (p)=0,5147	0,01 (p)=0,9888
Brotamento	0,80 (p)=0006	0,40 (p)=0,1629	0,85 (p)=0,0001

Queda foliar	0,47 (p)=0,0923	0,56 (p)=0,0355	0,36 (p)=0,2012
--------------	--------------------	--------------------	--------------------

---

Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se concluir nesse trabalho que:

As fenofases reprodutivas da *Casearia sylvestris* foram do tipo sazonal e anual.

O botão floral tem início na passagem do outono para o inverno (maio/ junho) e pico de intensidade no mês de agosto.

A época de ocorrência da fenofase antese foi de julho a outubro, com pico de intensidade no mês de setembro.

Os frutos verdes (imaturos) foram verificados nos meses de julho a setembro, possuindo maior intensidade sempre no mês de setembro, já os frutos maduros foram presentes no ano de 2016, em que pode-se observar toda a fenofase, de setembro a novembro, com intensificação da fenofase no mês de outubro.

O comprimento astronômico do dia (fotoperíodo) e a temperatura média do ar mostraram-se estar diretamente relacionados à indução e intensificação das fenofases reprodutivas da *Casearia sylvestris*.

As fenofases vegetativas ocorreram em praticamente todos os meses de observação, variando apenas em sua intensidade.

O período de maior intensidade do brotamento foi de outubro de 2016 a dezembro de 2016, com pico de intensidade nos meses de outubro/2016 e novembro/2016.

A queda foliar foi mais intensa no mês de outubro/2016 e em abril/2017, estando presente em todos os meses de observação, porém nunca perdendo todas as folhas, o que é característico de uma espécie perenifólia.

Verificou-se a partir da correlação de Spearman que as fases vegetativas do ciclo de vida da *Casearia sylvestris* estão correlacionadas positivamente com temperatura do ar, comprimento astronômico do dia e precipitação.



## REFERÊNCIAS

- ALBERTI, L. F. et al. **Padrão fenológico de árvores e a relação com o clima**. In: SCHUMACHER, M. V. et al (Org.). A floresta estacional subtropical: caracterização e ecologia no rebordo do planalto meridional. Santa Maria. Edição dos autores. 2011. p.105- 119.
- ALENCAR, J. C.; ALMEIDA, R. A.; FERNANDES, N. P. Fenologia de espécies arbóreas em floresta tropical úmida de terra-firme na Amazônia Central. **Acta Amazônica**, v. 9, p. 163-198, 1979
- ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 464p. 1998.
- ANDREIS, C. et al. Estudo Fenológico em três fases sucessionais de uma Floresta Estacional Decidua no município de Santa Tereza-RS, RS, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v.29, n.1, p.55-63, 2005.
- BARROS, H. H. D.; SILVA, A. G.; MENDONÇA, G. S.; COSTA, M. P.; CARVALHO, C. D. V. Estudos fenológicos de cinco espécies arbóreas em uma Floresta estacional semidecidual no sul do Espírito Santos. In: Congresso de Ecologia do Brasil, 7., 2007, Caxambu. **Anais...** Caxambu: Sociedade de Ecologia do Brasil, 2007.
- BAWA, K. S.; WEBB, C. J. Flower, fruit and seed abortion in tropical forest trees: implications for the evolution of paternal and maternal reproductive patterns. **American Journal of Botany**, v. 71, n. 5, p. 736-751, 1984.
- BAWA, K.S. & Ng, F.S.P. 1990. Phenology-Comentary-In: BAWA.K.S; HARDLEY, M. (Eds), **Reproductive Ecology of Tropical Forests Plants**. Paris, UNESCO. p. 17-20.
- BENCKE, CSC. **Estudo da fenologia de espécies arbóreas em uma floresta semidecidual no Parque Estadual de Itapuã, Viamão, RS. 2005. 65f.** 2005. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Ecologia)-Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005
- CECCANTINI, G. **Anatomia ecológica do lenho de espécies de cerrado e mata: *Casearia sylvestris* e *Machaerium villosum* Vog.** 117p. São Paulo, 1996. Dissertação (Mestrado em Botânica). Universidade de São Paulo.
- COGO, Mauricio. **FENOLOGIA DO SUBPERÍODO REPRODUTIVO DE *Lithraea molleoides*, *Schinus terebinthifolius* E *Helietta apiculata* em Santa Maria, rs.** 2014. 49 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agrobiologia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014. Disponível em:< [http://w3.ufsm.br/ppgagrobio/Mauricio\\_Cogo.pdf](http://w3.ufsm.br/ppgagrobio/Mauricio_Cogo.pdf)>. Acesso em: 18 abr. 2017.
- FENNER, M. The phenology of growth and reproduction in plants. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics**, v.1, n.1, p.78-91, 1998.
- FERRERA, T, S. **Fenologia de espécies nativas do jardim botânico da universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.** Dissertação (Mestrado em Agrobiologia) – Universidade Federal de Santa Maria, 2012.

FRANKIE, G.W, BAKER, H.G. & OPLER, P.A. 1974. Comparative phenological studies of trees in tropical wet and dry forests in the lowlands of Costa Rica. **Journal of Ecology** 62:881-913.

FREITAS, João da Luz et al. Fenologia reprodutiva de cinco espécies arbóreas em ecossistema de terra firme na Amazônia Brasileira. **Biota Amazônica**, Macapá, v. 2, p.38-44, 06 abr. 2015. Disponível em: <<http://periodicos.unifap.br/index.php/biota>>. Acesso em: 15 maio 2017.

GONZALEZ, M. A. B. Consideraciones metodológicas para estudios fenológicos en bosques templados de coníferas. **Ciência Forestal**, v.13, n. 64, p. 89-109, 1988.

JUSTINIANO, M. J.; FREDERICKSEN, T. S. Phenology of trees species in Bolivian dry forest. **Biotropica**, v. 32, n. 2, p. 276-281, 2000.

KHARIN, N.G. 1976. Mathematical models in phenology. **Journal of Biogeography** 3:357-364.

KUINCHTNER, A.; BURIOL, G. A. **Clima do estado do rio grande do sul segundo a classificação climática de köppen e Thornthwaite**. **DisciplinarumScientia**. Série: Ciências Exatas, Santa Maria, v.2, n.1, p.171-182, 2001.

LARCHER, W. 2004. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: RiMa. 531 p. LABOURIAU, L. G. 1978.

LONGHI, S. J. Fenologia de algumas espécies florestais e ornamentais. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, Santa Maria, v. 14, n. 3/4, p. 231- 240, 1984.

LIETH, H. 1974. **Introduction to phenology and the modeling of seasonality**. In LIETH, H. (ed.) Phenology and seasonality modeling. Berlin: Springer Verlag, p.3-19.

MACHADO, I.C.S.; BARROS, L.M. & SAMPAIO, E.V.S.B. 1997. Phenology of caatinga species at Serra Talhada, PE, northeastern Brazil. **Biotropica** 29(1): 57-68.

MARCHIORETTO, M. S.; MAUHS, J.; BUDKE, J. C. Fenologia de espécies arbóreas zoo-córicas em uma floresta psamófila no sul do Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, Belo Horizonte, v. 21, n. 1, p. 193-201, 2007.

MAJEROWICZA, N. Fotossíntese. In: G. B. Kerbaui (Org.). **Fisiologia Vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. p. 365-374.

MARQUIS, R. J. Phenological variation in the neotropical understory shrub *Piper arieianum*: causes and consequences. **Ecology**, v. 69, n. 5, p. 1552-1565, 1988.

MORELLATO, L. P. C. Fenologia de plantas e os efeitos das mudanças climáticas. In: BUCKERIDGE, M. (Org.). **Biologia e as mudanças climáticas globais**. Brasília, DF: MCT, 2007.

MORELLATO, L.P.C: LEITÃO FILHO, H.F. 1990. Estratégias fenológicas de espécies arbóreas em floresta semidecídua na Serra do Japí, Jundiaí, São Paulo. **Revista Brasileira de Biologia** 50(1): 163-173.

MORELLATO, L.P.C: HADDAD, C.F.B. 2000. Introduction: The Brazilian Atlantic forest. **Biotropica** 32:786-792.

MYKING, T.; HEIDE, O.M. **Dormancy release and chilling requirement of buds of latitudinal ecotypes of *Betula pendula* and *B. pubescens***. *Tree Physiology*, Victoria, v. 15, n. 11, p. 697– 704, 1995.

NEWSTROM, L. E. FRANKIE, G. W. e BAKER, H. G., A new classification for plant phenology based on flowering patterns in lowland tropical rain forest trees at La Selva, Costa Rica. **Biotropica**, v.26, n. 2, p. 159-141. 1994.

PASCALE, A. J.; DAMARIO, E. A. **Bioclimatologia agrícola y agroclimatologia**. Buenos Aires: Universidade de Buenos Aires, 2004. 550 p.

PISSATO, M. **Fenologia reprodutiva de *Prunus myrtifolia* (L.) Urb. E *Casearia sylvestris* em clima subtropical no sul do Brasil 2016**. 69 f. Dissertação (mestrado em Agrobiologia). Universidade Federal de Santa Maria. Rio Grande do Sul. 2016. Disponível em: <[http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFSM\\_1f6d7c18f52216f182353f97579df63e](http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFSM_1f6d7c18f52216f182353f97579df63e)>. Acesso em: 20 de ago. 2017.

REGO, G.M. et al. **Monitoramento dos estádios fenológicos reprodutivos da Cerejeira-do-mato**. Embrapa, comunicado técnico nº 171, dez. 2006. Disponível em: [http://www.cnpf.embrapa.br/publica/comuntec/edic\\_oes/ComTec171.pdf](http://www.cnpf.embrapa.br/publica/comuntec/edic_oes/ComTec171.pdf). Acesso em: 27 março 2017.

REICH, P. B. Phenology of tropical forest: patterns, causes and consequences. **Canadian Journal of Botany**, v. 73, p. 164-174, 1995.

REITZ, R.; KLEIN, R. M.; REIS, A. **Projeto Madeira do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Sudesul, 1988. 525 p.

SANTOS, R. T. A. dos; RÊGO, G. M. **Monitoramento da fenologia reprodutiva de *Casearia sylvestris* Sw e *Allophylus edulis* (A. St.-Hil., Cambess. & a. Juss.) Radlk. em áreas da floresta ombrófila mista**. In: EVENTO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA FLORESTAS, 7., 2008, Colombo. Anais. Colombo: Embrapa Florestas, 2008.

SCHIRONE, B., LEONE, A., MAZZOLENI, S. & SPADA, F. 1990. A new method of survey and data analysis in phenology. **Journal of Vegetation Sciences** 2:27-34.

SLEUMER, H.O. *Flora Neotropica Monograph n.22 (FLACOURTIACEAE)*. **The New York Botanical Garden**, New York, 1980.

SOBRAL, M. et al. *Flora arbórea e arborescente do Rio Grande do Sul, Brasil*. São Carlos: Rima : **Novo Ambiente**, 2006. 350p.

STEPHENSON, A. G. Flower and fruit abortion: proximate causes and ultimate functions. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 12, p. 253-279, 1981.

SANMARTIN-GAJARDO, I.; MORELLATO, L. P. C. Fenologia de Rubiaceae do sub-bosque em Floresta Atlântica no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 26, p. 299- 309, 2003.

STRECK, E.V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R.S.D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P.C.; SCHNEIDER, P.; GIASSON, E.; PINTO, L.F.S. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2.ed. Porto Alegre: EMATER/RS, 2008. 222p.

TALORA, D. C. & MORELLATO, L. P. C. (2000) Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. *Revista Brasil. Bot.*, São Paulo, V.23(1): 13:26.  
**Source Type:** Literature.

TAIZ, L.; ZEIGER, E., *Fisiologia Vegetal*. 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2013, 954p.

TORRES, R. B.; YAMAMOTO, K. Taxonomia das espécies de Casearia Jacq. (Flacourtiaceae) do estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, v.9, p. 239-258, 1986.

TORRES, RB, RAMOS, R. Flacourtiaceae. In: WANDERLEY, M.G.L., SHEPHERD, G.J., MELHEM, T.S.A. GIULIETTI, A.M. (coord.). *Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo*. **Instituto de Botânica**, São Paulo, 2007.

ZIPARRO, V. B.; MORELLATO, L. P. C. Fenologia reprodutiva da comunidade arbórea em floresta atlântica no sudeste do Brasil: um estudo de seis anos. In: REGO, G. M.; NEGRELLE, R. J. B.; MORELLATO, L. P. C. **Fenologia Ferramenta para Conservação, Melhoramento e Manejo de Recursos Vegetais Arbóreos**. Colombo, Paraná: Embrapa florestais, 2007. p.26-422.

FOURNIER, L. A. **Un metodo cuantitativo para la medición de características fenológicas en arboles**. Turrialba 24(4): 422-423, 1974.

## APÊNDICES

**Tabela 2** – Tabela de observações fenológicas

**Data da coleta de dados:**     /     /2016

**Espécie estudada:** *Casearia sylvestris*

**Nomes Popular-** Chá de bugre; Guataçonga..

Ausência completa da fenofase 0 Presença da fenofase entre 1 e 25% Presença da fenofase entre 26 e 50 % Presença da fenofase entre 51 e 75% Presença da fenofase entre 76 e 100% Presença da fenofase entre 76 e 100%							
Índice de Intensidade de Fournier:							
FENOFASES →	BOTÃO	ANTESE	FRUTO VERDE	FRUTO MADURO	BROTO	QUEDA FOLIAR	OBSERVAÇÕES DE CAMPO: ↓
INDIVÍDUOS ↓							
1)							
2)							
3)							
4)							
5)							
6)							
7)							
8)							
9)							
10)							
11)							

Fonte: elaborado pelo autor